

ELECTRONIC DEVICE

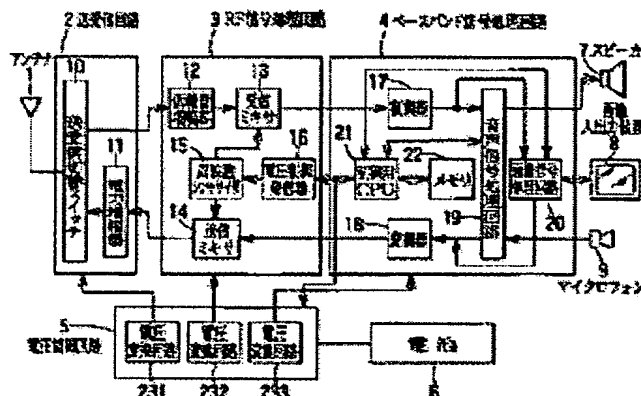
Patent number: JP11266546
Publication date: 1999-09-28
Inventor: FUSE TSUNEAKI; YOSHIMI MAKOTO; YOSHITOMI SADAYUKI; INOU KAZUMI; KATSUMATA YASUHIRO; WATANABE SHIGEYOSHI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
 - international: **H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00; H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00; (IPC1-7): H02J7/00; H04B1/40; H04B7/26; H04M1/00**
 - european:
Application number: JP19980065919 19980316
Priority number(s): JP19980065919 19980316

Report a data error here

Abstract of JP11266546

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic device, which is capable of reducing the power consumption of a system as a whole and improving the performance and function of the system by integrating the functions required for the system into integrated circuits which are made to match with each characteristic and providing a power supply system adaptive to each integrated circuit.

SOLUTION: A transmission and reception circuit 2 which is principally a high-frequency circuit is constituted of a transmission/reception change-over switch 10, and a power amplifier 11 is integrated into a single integrated circuit. Then an RF signal processing circuit 3, which is principally an analog circuit constituted of a low-noise amplifier 12, a reception mixer 13, a transmission mixer 14, a voltage-controlled transmitter 16, a frequency synthesizer 15, etc., is integrated into another integrated circuit. In addition, a base-band signal processing circuit 4, which is principally a digital circuit composed of a demodulator 17, a modulator 18, a sound signal processing circuit 19, a CPU 21 for control, a memory 22, an image signal processing circuit 20, etc., is integrated into a third integrated circuit, so as to optimize the voltage supplied from a voltage control circuit 5 in accordance with the characteristics of each circuit.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-266546

(43)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 2 J 7/00

識別記号

3 0 2

F I

H 0 2 J 7/00

3 0 2 A

3 0 2 B

H 0 4 B 1/40

7/26

H 0 4 B 1/40

H 0 4 M 1/00

A

H 0 4 M 1/00

H 0 4 B 7/26

X

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 19 頁)

(21)出願番号

特願平10-65919

(22)出願日

平成10年(1998) 3月16日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 布 施 常 明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 吉 見 信

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 吉 富 貞 幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

最終頁に続く

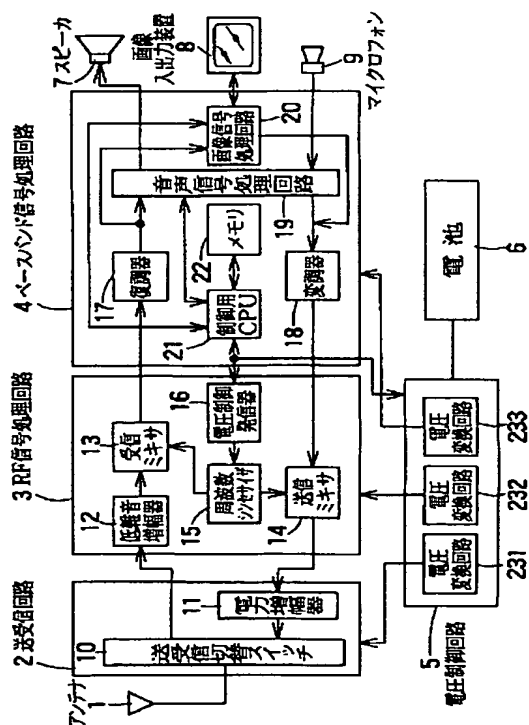
(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【要約】

(修正有)

【課題】 システムに必要な機能を、夫々の特性に合わせた集積回路に統合し、併せて各集積回路に適合した電源供給系を設け、システム全体の低消費電力化、高性能化、高機能化の電子装置を実現する。

【解決手段】 送受信切替スイッチ 10 や電力増幅器 11 で構成される、主として高周波回路である、送受信回路 2 を一つの集積回路に統合し、低雑音増幅器 12、受信ミキサ 13、送信ミキサ 14、電圧制御発信器 16、周波数シンセサイザ 15 などで構成される、主としてアナログ回路である、RF 信号処理回路 3 を別の集積回路に統合し、復調器 17、変調器 18、音声信号処理回路 19、制御用 CPU 21、メモリ 22、画像信号処理回路 20 などで構成される、主としてディジタル回路である、ベースバンド信号処理回路 4 を更に別の集積回路に統合して、電圧制御回路 5 から供給される電圧を、夫々の回路特性に応じて最適化した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】主として高周波回路で構成される高周波回路ブロックと、
主としてアナログ回路で構成されるアナログ回路ブロックと、
主としてデジタル回路で構成されるデジタル回路ブロックと、
前記高周波回路ブロックに適した第 1 の電圧を発生する第 1 の電圧制御手段と、
第 1 の前記アナログ回路ブロックに適した第 2 の電圧を発生する第 2 の電圧制御手段と、
前記デジタル回路ブロックに適した第 3 の電圧を発生する第 3 の電圧供給手段と、
前記高周波回路ブロックを集積化した第 1 の集積回路ブロックと、
前記アナログ回路ブロックを集積化した第 2 の集積回路ブロックと、
前記デジタル回路ブロックを集積回路した第 3 の集積回路ブロックと、を備えることを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子装置に係り、特に、高周波回路、アナログ回路、デジタル回路を混載し、併せて電池などの電力供給手段から電力供給を受ける携帯型の装置のシステムの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話や簡易型携帯電話（PHS）のような移動体通信を目的とした電子装置が急速に普及してきている。

【0003】図 15 は、かかる従来の電子装置の回路ブロック図であり、特に、簡易型携帯電話のシステム構成を示すものである。

【0004】図において示すように、通話のためのスピーカ 7 と、マイクロフォン 9 はベースバンド信号処理回路 4 の音声信号処理回路 19 に接続される。この音声信号処理回路 19 は、復調器 17 を通じて受信ミキサ 13 に、変調器 18 を通じて送信ミキサ 14 に接続される。ベースバンド信号処理回路 4 には、制御用 CPU 21 とメモリ 22 が備えられており、システム全体の制御を行っている。

【0005】一方、アンテナ 1 には、送受信切替スイッチ 10 を介して、受信用の低雑音増幅器 12 および送信用の電力増幅器 11 が接続される。そして、低雑音増幅器 12 は、受信ミキサ 13 に接続され、電力増幅器 11 は、送信ミキサ 14 が接続される。

【0006】なお、ベースバンド信号処理回路 4 の制御用 CPU 21 には、電圧制御発信器 16 が接続され、周波数シンセサイザ 15 を制御している。この周波数シンセサイザ 15 からの信号は、受信ミキサ 13 および送信ミキサ 14 に与えられる。

【0007】システム全体に対する電力の供給は、電池 6 によって行われる。

【0008】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0009】まず、通話時の、受信動作であるが、アンテナ 1 から入力した 1.9 GHz 帯の受信信号は、送受信切替スイッチ 10 を介して、低雑音増幅器 12 で増幅され、受信ミキサ 13 により、数 10 Hz から数 100 kHz のベースバンド信号に周波数変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理回路 4 の復調器 17 において復調検波され、音声信号処理回路 19 により音声信号処理されてスピーカ 7 から音声として出力される。

【0010】一方、通話時の、送信動作であるが、マイクロフォン 9 からの入力音声は、音声信号処理回路 19 で音声信号処理されて、変調器 18 でベースバンド信号に直交変調される。このベースバンド信号は、送信ミキサ 14 により 1.9 GHz 帯の送信周波数に変換され、電力増幅器 11 により平均 10 mW の送信信号に増幅され、送受信切替スイッチ 10 を介してアンテナ 1 から発信される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子装置は、以上述べたように、送受信切替スイッチ 10 や電力増幅器 11 のように約 2 GHz 近い高周波電力信号を扱うブロック、低雑音増幅器 12、受信ミキサ 13、送信ミキサ 14、周波数シンセサイザ 15 のように比較的低電力の高周波信号を扱うブロック、電圧制御発信器 16 のようなアナログブロック、ベースバンド信号処理回路 4 のような、デジタル信号や、音声のように比較的低い周波数の信号を扱うブロックなどで構成される。それぞれのブロックの機能を満足するために、送受信切替スイッチ 10 と、電力増幅器 11 には、それぞれガリウム砒素集積回路を適用する。一方、低雑音増幅器 12、受信ミキサ 13、送信ミキサ 14、周波数シンセサイザ 15 には、それぞれバイポーラ素子と MOS 素子の混合回路である BiCMOS 集積回路が用いられる。更に、電圧制御発信器 16 には、バイポーラ集積回路が用いられ、ベースバンド信号処理回路 4 には、CMOS 集積回路が用いられる。

【0012】つまり、ひとつの通信システムを構成するために、少なくとも 8 つの集積回路チップを用いる必要がある。

【0013】このため、通信システムを構成するための回路基板においては、コストや実装面積は必然的に増大してしまう。このことは、携帯機器を構成する場合の大きな障害であり、コスト低減や小型軽量化の妨げとなっている。

【0014】また、移動体通信には、音声による通信機能だけではなく、インターネットへの接続機能、ファク

シミリ通信機能、電子メール送受信機能、静止画像処理機能、動画画像処理機能、音声認識機能など、さまざまな付加機能が求められており、これらの複雑な機能を実現するためには、最低40MIPSから100MIPS程度の処理能力を有する高速なプロセッサが必要となってくる。しかし、高速プロセッサは、高速動作を実現するために、一般的に消費電力が大きく、電力を供給する電池6の消耗を促す結果となってしまう。つまり、機器の電池駆動による動作時間が短くなり、使い勝手が悪くなってしまう。

【0015】一般的には、プロセッサのようなデジタル集積回路の消費電力は、電源電圧の2乗に比例するため、消費電力低減のためには、電源電圧を下げるのが非常に有効とされている。したがって、さまざまな機能を実現するためのデジタル回路を搭載した電子装置の電池寿命を延ばすためには、電源電圧の低減が必須ということになる。

【0016】ところが、一方で、低雑音増幅器12のようなアナログ集積回路においては、ダイナミックレンジを確保するために、電源電圧をむやみと下げられないという事情がある。また、電力増幅器11においては、出力電力が決まっているため、電源電圧を低下させると、電流が増大し、抵抗損失の増加が懸念される。更に、電源電圧を低下させると、信号の振幅も低下するため、S/Nが劣化してしまうという問題もある。

【0017】つまり、従来の電子装置では、消費電力低減のために、システム全体の電源電圧を低下させると、デジタル集積回路の消費電力低減は実現できても、アナログ回路の特性が大幅に劣化してしまい、装置の要求性能を満たすことができないという問題点がある。

【0018】以上述べたように、従来の電子装置は、さまざまな機能を有する機能ブロックを、それぞれ異なる集積回路で構成しているので、集積回路のチップ数が増大してしまい、コストダウンや小型軽量化が困難であるという問題点を有するばかりでなく、更にさまざまな機能向上を消費電力を上げることなく実現しようとする、本来の電子装置としての機能を実現するためのアナログ回路の特性劣化を招いてしまうという問題点があった。

【0019】なお、電池寿命を延ばすために、回路の低消費電力化を進めても、一般的な充電式や使い捨て電池の場合、利用し続けるうちに、いずれは寿命がきて、機器の利用ができなくなってしまうため、肝心な場合や、非常時に利用できなくなることも少なくなく、携帯用電子装置においては、重大な問題点とされている。このため、電池寿命の更なる延長が大きな課題となっているが、電池自体の改良だけでは限界があり、何らかの対策が必要とされている。

【0020】本発明は、上記のような従来技術の問題点を解消し、システムに必要とされる機能を、それぞれの

特性に合わせた集積回路に統合し、併せて各集積回路に適合した電源供給系を設けることで、システム全体の消費電力を低減しながら、高機能化を実現すると共に、電池の寿命延長を実現して、利用性の高い電子装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、主として高周波回路で構成される高周波回路ブロックと、主としてアナログ回路で構成されるアナログ回路ブロックと、主としてデジタル回路で構成されるデジタル回路ブロックと、前記高周波回路ブロックに適した第1の電圧を発生する第1の電圧制御手段と、第1の前記アナログ回路ブロックに適した第2の電圧を発生する第2の電圧制御手段と、前記デジタル回路ブロックに適した第3の電圧を発生する第3の電圧供給手段と、前記高周波回路ブロックを集積化した第1の集積回路ブロックと、前記アナログ回路ブロックを集積化した第2の集積回路ブロックと、前記デジタル回路ブロックを集積回路した第3の集積回路ブロックと、を備える第1の電子装置を提供するものである。

【0022】なお、本発明は以下のような態様をとることができる。

【0023】上記の第1の電子装置において、前記第1の電圧制御手段と、前記第2の電圧制御手段と、前記第3の電圧制御手段とが、第4の集積回路ブロックに集積化される、第2の電子装置。

【0024】上記の第1の電子装置において、前記第1の電圧制御手段が、前記第1の集積回路ブロック上に集積化され、前記第2の電圧制御手段が、前記第2の集積回路ブロック上に集積化され、前記第3の電圧制御手段が、前記第3の集積回路ブロック上に集積化される、第3の電子装置。

【0025】上記の第1の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと、前記第2の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に形成される、第4の電子装置。

【0026】上記第4の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第1の電圧制御手段の機能と前記第2の電圧制御手段の機能を統合した電圧制御ブロックが搭載される、第5の電子装置。

【0027】上記第1の電子装置において、前記第2の集積回路ブロックと、前記第3の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に形成される、第6の電子装置。

【0028】上記第6の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第2の電圧制御手段の機能と前記第3の電圧制御手段の機能を統合した電圧制御ブロックが搭載される、第7の電子装置。

【0029】上記第1の電子装置において、前記第1の集積回路ブロックと、前記第2の集積回路ブロックと、前記第3の集積回路ブロックが、同一の半導体基板上に

形成される、第 8 の電子装置。

【0030】上記第 8 の電子装置において、前記半導体基板上に、前記第 1 の電圧制御手段の機能と、前記第 2 の電圧制御手段の機能と、前記第 3 の電圧制御手段の機能を、統合した電圧制御ブロックが搭載される、第 9 の電子装置。

【0031】上記第 1 の電子装置において、前記第 1 の集積回路が、ガリウム砒素集積回路である、第 10 の電子装置。

【0032】上記第 1 の電子装置において、前記第 1 の集積回路が、バイポーラトランジスタおよび MOS トランジスタで構成される、Bi CMOS 集積回路である、第 11 の電子装置。

【0033】上記第 11 の電子装置において、前記第 1 の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された、バイポーラトランジスタおよび MOS トランジスタで構成される、SOI 型 Bi CMOS 集積回路である、第 12 の電子装置。

【0034】上記第 1 の電子装置において、前記第 1 の集積回路が、MOS トランジスタで構成される、CMOS 集積回路である、第 13 の電子装置。

【0035】上記第 13 の電子装置において、前記第 1 の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された MOS トランジスタで構成される、SOI 型 CMOS 集積回路である、第 14 の電子装置。

【0036】上記第 1 の電子装置において、前記第 2 の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された、バイポーラトランジスタおよび MOS トランジスタで構成される、SOI 型 Bi CMOS 集積回路である、第 15 の電子装置。

【0037】上記第 1 の電子装置において、前記第 3 の集積回路が、CMOS トランジスタで構成される、CMOS 集積回路である、第 16 の電子装置。

【0038】上記第 16 の電子装置において、前記第 3 の集積回路が、絶縁膜上のシリコン層に形成された CMOS トランジスタで構成される、SOI 型 CMOS 集積回路である、第 17 の電子装置。

【0039】上記第 4 の電子装置において、前記第 1 の集積回路ブロックと前記第 2 の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタおよび MOS トランジスタで構成された、SOI 型 Bi CMOS 集積回路基板上に集積される、第 18 の電子装置。

【0040】上記第 6 の電子装置において、前記第 2 の集積回路ブロックと前記第 3 の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタと MOS トランジスタで構成される、SOI 型 Bi CMOS 集積回路である、第 19 の電子装置。

【0041】上記第 8 の電子装置において、前記第 1 の集積回路ブロックと、前記第 2 の集積回路ブロックと、

前記第 3 の集積回路ブロックが、絶縁膜上のシリコン層に形成されたバイポーラトランジスタと MOS トランジスタで構成される、SOI 型 Bi CMOS 集積回路である、第 20 の電子装置。

【0042】上記第 10 の電子装置において、前記第 1 の電圧制御手段と、前記第 2 の電圧制御手段と、前記第 3 の電圧制御手段とに、電源を供給する電池系を備える、第 21 の電子装置。

【0043】上記第 21 の電子装置において、前記電池系が、少なくとも太陽電池により電力供給を行うようにした、第 22 の電子装置。

【0044】上記第 22 の電子装置において、前記電池系が、前記太陽電池からの電力を蓄える蓄電手段を備える、第 23 の電子装置。

【0045】上記第 22 の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記太陽電池から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第 24 の電子装置。

【0046】上記第 22 の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記太陽電池および前記蓄電手段から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第 25 の電子装置。

【0047】上記第 21 の電子装置において、前記電池系が、少なくとも物理的な発電手段により電力供給を行うようにした、第 26 の電子装置。

【0048】上記第 26 の電子装置において、前記電池系が、前記発電手段からの電力を蓄える蓄電手段を備える、第 27 の電子装置。

【0049】上記第 21 の電子装置において、前記電池系が、少なくとも空間の電波を電力に変換する電力確保システムにより電力供給を行うようにした、第 28 の電子装置。

【0050】上記第 28 の電子装置において、前記電池系が、前記電力確保システムからの電力を蓄える蓄電手段を備える、第 29 の電子装置。

【0051】上記第 28 の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記電力確保システムから供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第 30 の電子装置。上記第 29 の電子装置において、前記電池系が、微弱電力を前記電力確保システムおよび前記蓄電手段から供給し、主電力を主電池から供給するようにした、第 31 の電子装置。

【0052】上記第 21 の電子装置において、前記第 1 の電圧制御手段と、前記第 2 の電圧制御手段と、前記第 3 の電圧制御手段が、それぞれに、前記電池系からの電力を直接に、それぞれ第 1 の集積回路ブロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックに供給する直結手段と、前記電池系からの電力を昇圧して、それぞれ第 1 の集積回路ブロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックに供給する昇圧手段と、前記電池系からの電力を降圧して、それぞれ第 1 の集積回路ブ

ロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックに供給する降圧手段と、前記直結手段、前記昇圧手段、前記降圧手段を切り替えるスイッチ手段と、を備える第 3 2 の電子装置。

【0053】上記第 2 1 の電子装置において、前記第 1 の電圧制御手段と、前記第 2 の電圧制御手段と、前記第 3 の電圧制御手段が、前記電池系からの電力を直接、第 1 の集積回路ブロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックのいずれかに供給する直結手段と、前記電池系からの電力を昇圧して第 1 の集積回路ブロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックのいずれかに供給する昇圧手段と、前記電池系からの電力を降圧して第 1 の集積回路ブロック、第 2 の集積回路ブロック、第 3 の集積回路ブロックのいずれかに供給する降圧手段と、スイッチ手段を通じて共用して用いるようにした、第 3 3 の電子装置。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形を説明する。

【0055】なお、実施形 1 から実施形 5 は、もっぱら回路ブロックの分割構成および集積回路化のプロセスを工夫することにより、低消費電力化と、高機能化を併せて実現するための構成を示すものであり、実施形 6 から実施形 9 は、もっぱら電源システムを工夫することにより、低消費電力化を実現するための構成を示すものである。

【0056】実施形 1. 図 1 は、本発明の実施形 1 の電子装置のブロック図である。図において示すように、システムは、送受信切替スイッチ 10、電力増幅器 11 を構成する送受信回路 2、低雑音増幅器 12、受信ミキサ 13、送信ミキサ 14、電圧制御発信器 16、周波数シンセサイザ 15 を構成する RF 信号処理回路 3、電圧変換回路 231、232、233 を構成する電圧制御回路 5、復調器 17、変調器 18、音声信号処理回路 19、制御用 CPU 21、メモリ 22、画像信号処理回路 20 を構成するベースバンド信号処理回路 4 の、4 つの大きなブロックで構成される。そして、ベースバンド信号処理回路 4 の音声信号処理回路 19 には、スピーカ 7 とマイクロフォン 9 が接続され、電圧制御回路 5 には電池 6 が接続され、送受信回路 2 にはアンテナ 1 が接続される。なお、ベースバンド信号処理回路 4 に設けられている画像信号処理回路 20 は、システムの高機能化のために設けられたものであり、画像入出力装置 8 が接続される。

【0057】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。スピーカ 7 とマイクロフォン 9 を通じての基本的な通話機能については、図 15 に示した従来例とまったく同様であり、送受信回路 2、RF 信号処理回路 3、ベースバンド信号処理回路 4 の中の各機能ブロックを通じて、音声の送受信が行われる。

【0058】一方、この電子装置に設けられた画像入出力装置 8 は、音声通信機能以外のさまざまな機能、例えば、インターネットへの接続機能、ファクシミリ通信機能、電子メール通信機能、静止画像処理機能、動画画像処理機能、音声認識機能を実現するための、ユーザインターフェースを構成しており、制御用 CPU 21 に接続される画像信号処理回路 20 と共に、上述したさまざまな機能を実現する。

【0059】つまり、ベースバンド信号処理回路 4 は、1 チップの CMOS で構成され、音声通信を行うための基本機能を実現するために復調器 17、変調器 18、音声信号処理回路 19 に加えて、制御用 CPU 21 とメモリ 22 を搭載しているが、本実施形では、更に画像信号処理回路 20 を付加して、外部の画像入出力装置 8 と共に、さまざまな高機能を実現できるようにしている。

【0060】また、アンテナ 1 に接続される送受信切替スイッチ 10 や、高周波電力回路である電力増幅器 11 は、1 チップのガリウム砒素集積回路である送受信回路 2 に集積化されている。

【0061】また、高周波アナログ信号を扱う低雑音増幅器 12、受信ミキサ 13、送信ミキサ 14、電圧制御発信器 16、周波数シンセサイザ 15 は、1 チップの SOI 型の Bi CMOS 集積回路である RF 信号処理回路 3 に集積化されている。

【0062】なお、電圧制御回路 5 は、制御用 CPU 21 により制御される機能素子であり、電圧変換回路 231 から送受信回路 2 に、電圧変換回路 232 から RF 信号処理回路 3 に、電圧変換回路 233 からベースバンド信号処理回路 4 へと、それぞれ異なる電圧の電力を供給している。このため、電圧制御回路 5 は、電池 6 からの電圧を、電圧変換回路 231、232、233 で、それぞれ必要な電圧に変換するために、1 チップの CMOS 集積回路上にこれらの回路を構成している。

【0063】続いて、RF 信号処理回路 3 として、SOI 型 Bi CMOS を用いる理由について以下に説明する。

【0064】RF 信号処理回路 3 は、主に、900 MHz から 5 GHz 程度の高周波アナログ信号を処理している。

【0065】特に、低雑音増幅器 12 は、高周波のアナログ信号の信号増幅を行うために、実際に扱う周波数の 10 倍程度の最大発振周波数を持つ素子を必要とする。

【0066】また、周波数シンセサイザ 15 は、扱う周波数を、なるべく小さな電流で分周できる分周回路が必要である。更に、例えば、分周回路から発生するノイズが基板を伝わって低雑音増幅器 12 に影響しないことが必要である。

【0067】図 2 は、バルク MOS 素子、SOI 型 MOS 素子、バルクバイポーラ素子、SOI 型バイポーラ素子の最大発振周波数のバイアス電流依存性を示す特性図

である。

【0068】この特性図上で、バルクMOS素子と、SOI型MOS素子の、それぞれの最大発振周波数を比較すると、両者の間には、特に差は見られない。これは、SOI型MOS素子と、バルクMOS素子の違いが、ドレイン接合容量だけであることに起因する。つまり、SOI型MOS素子のドレイン接合容量は、バルクMOS素子のドレイン容量に比較して、5分の1から10分の1と、非常に小さいが、最大発振周波数は、入力側、出力側に、それぞれインダクタンスと容量からなる整合回路を付加して評価するため、ドレイン接合容量の違いは、最大発振周波数に影響しない。

【0069】これに対して、SOI型バイポーラ素子の場合、バルクバイポーラ素子に比較して、ベース/コレクタ間容量が低減するため、最大発振周波数が高くなる。

【0070】また、MOS素子は、バイポーラ素子に比較して、同じ最大発振周波数を得るための電流値が大きい。

【0071】すなわち、図2の特性図は、バイポーラ素子の方が、MOS素子に比較して、より小さな消費電力で高周波の増幅ができることを示している。

【0072】図3は、バルクMOS素子、SOI型MOS素子、バルクバイポーラ素子、SOI型バイポーラ素子で構成された分周器の、最大動作周波数と消費電力の関係を示す特性図である。

【0073】図3において、バルクMOS素子とSOI型MOS素子を比較すると、同じ消費電力では、SOI型MOS素子の方が、最大動作周波数が高い。これは、分周器の場合、ドレイン接合容量が性能に大きな影響を及ぼすことを示している。その結果、SOI型MOS素子は、ある消費電力域では、バルクバイポーラ素子以上の性能を実現することができる。また、SOI型バイポーラ素子の場合、バルクバイポーラ素子と比較して、コレクタ/基板間の容量が減少するため、最大動作周波数が高くなる。

【0074】今、ここで最大動作周波数として2GHzを仮定すると、バルクバイポーラ素子の消費電力に対する違いは、バルクMOS素子の場合で1.8倍、SOI型MOS素子の場合で0.8倍、SOI型バイポーラ素子の場合で0.6倍である。すなわち、SOI型MOS素子、SOI型バイポーラ素子を用いることで、分周器の消費電力を大幅に低減することができることが判る。

【0075】図4は、バルク基板と、SOI基板の干渉ノイズを比較した特性図である。これは、相互に400ミクロンm程度離れた2つの拡散層において、片方の拡散層にRF信号を入力し、これが基板を介して、もうひとつの拡散層に出力される信号電力を測定して得られた結果である。図からも明らかなように、SOI基板の方が、バルク基板に較べて、出力電力が小さく、基板を介

して伝わる干渉ノイズが少ないことを示している。つまり、SOI基板を用いることで、干渉ノイズを低減することができる。

【0076】つまり、SOI基板上に、MOS素子と、バイポーラ素子を集積化することにより、消費電力が少なく、干渉ノイズの少ない、高性能なRF信号処理回路3を実現することができる。

【0077】続いて、図1に示した、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4、電圧制御回路5のそれぞれの集積回路の電源電圧について説明する。

【0078】それぞれの集積回路は、それぞれのプロセスや要求性能の違いにより、異なる電源電圧を必要とする。例えば、送受信回路2には2ボルト、RF信号処理回路3には1.5ボルト、ベースバンド信号処理回路4には0.5ボルト、電圧制御回路5には3ボルトとなる。

【0079】今、ここで電池6として、リチウムイオン電池を想定すると、その起電力は3ボルトである。この電圧3ボルトは、電圧制御回路5を構成する3つの電圧変換回路231、232、233によって、それぞれ2ボルト、1.5ボルト、0.5ボルトの電圧に降下変換し、それぞれ対応する回路ブロックに供給される。このように、電圧制御回路5によって、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4が最も低消費電力で、最大の性能を発揮できるような電圧を発生し、供給することにより、アナログ性能を犠牲にすることなく、システム全体の消費電力を低減することが可能となる。

【0080】なお、電池6としては、リチウムイオン電池に限らず、アルカリ乾電池でも、ニッケル水素電池でも、太陽電池でも、必要な電力を賄える電池であれば、どのような形式の電池でも適用可能であることはもちろんである。

【0081】ちなみに、アルカリ乾電池の場合の起電力は、1.5ボルトであるので、この場合、RF信号処理回路3に電池から電圧を直接供給し、送受信回路2には電圧制御回路5の電圧変換回路231で昇圧変換した2ボルトを供給し、ベースバンド信号処理回路4には、電圧制御回路5の電圧変換回路233で降下変換した0.5ボルトを供給すればよい。もちろん、電圧制御回路5の電圧変換回路232で、1.5ボルトを、1.5ボルトに整圧して、RF信号処理回路3に供給するようにしてもよい。

【0082】一方、ニッケル水素電池の場合、その起電力は1.2ボルトであるので、電圧制御回路5の、電圧変換回路231、232、233で、それぞれ2ボルト、1.5ボルト、0.5ボルトに昇圧または降圧変換して、それぞれ対応する回路に供給することになる。

【0083】更に、太陽電池の場合、その起電力は、

0. 5 ボルトである。この場合、この電圧を、ベースバンド信号処理回路 4 に直接供給し、送受信回路 2 には、電圧制御回路 5 の電圧変換回路 2 3 1 で昇圧変換した 2 ボルトを供給し、R F 信号処理回路 3 には、電圧制御回路 5 の電圧変換回路 2 3 2 で昇圧変換した 1. 5 ボルトを供給するようにすればよい。もちろん、電圧制御回路 5 の電圧変換回路 2 3 3 で、0. 5 ボルトを、0. 5 ボルトに整圧して、ベースバンド信号処理回路 4 に供給するようにしてもよい。

【0084】なお、上記各集積回路ブロックの電源電圧として、本実施形以外の組み合わせでの電圧を供給するような場合でも、本発明は有効である。例えば、送受信回路 2、R F 信号処理回路 3 の電圧が 2. 5 ボルト、ベースバンド信号処理回路 4 の電圧が 1. 5 ボルトであっても、またその他のさまざまな組み合わせであってもそれぞれの集積回路ブロックの性能を引き出し、なおかつ全体の消費電力低減という観点に立った電圧設定であればよい。

【0085】実施形 2. 図 5 は、本発明の実施形 2 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形 1 と異なる点は、各集積回路ブロックに、それぞれ適合する電圧を発生していた電圧制御回路 5 を用いる代わりに、各送受信回路 2、R F 信号処理回路 3、ベースバンド信号処理回路 4 の内部に、電池 6 の電圧から、それぞれの回路ブロックに必要な電圧に変換するための電圧変換回路 2 3 1、2 3 2、2 3 3 を内蔵させたことである。なお、この場合、電圧変換回路 2 3 1、2 3 2、2 3 3 を組み込むために、送受信回路 2 は、CMOS 素子または B i CMOS 素子で構成し、ベースバンド信号処理回路 4 は CMOS 素子で構成するのが望ましい。

【0086】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、送受信回路 2、R F 信号処理回路 3、ベースバンド信号処理回路 4 となり、少なくとも 3 つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0087】実施形 3. 図 6 は、本発明の実施形 3 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形 2 と異なる点は、送受信回路 2 と R F 信号処理回路 3 を、高周波アナログ信号処理回路 2 4 に統合化して、集積回路 1 チップ構成としたことである。なお、内部には、電池 6 からの電圧を、高周波アナログ信号処理回路 2 4 に適した電圧に変換する電圧変換回路 2 3 4 が組み込まれる。なお、この場合、従来の R F 信号処理回路 3 に送受信回路 2 を取り込む形となるため、送受信切替スイッチ 1 0、送信ミキサ 1 4 は S O I 型 CMOS 素子または S O I 型 B i CMOS 素子で構成するのが望ましい。なお、ベースバンド信号処理回路 4 の構成は、実施形 2 の場合と同様である。

【0088】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、高周波アナログ信号処理回路 2 4

とベースバンド信号処理回路 4 となり、少なくとも 2 つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0089】実施形 4. 図 7 は、本発明の実施形 4 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形 2 と異なる点は、R F 信号処理回路 3 とベースバンド信号処理回路 4 を、R F / ベースバンド信号処理回路 2 5 に統合化して、集積回路 1 チップ構成としたことである。なお、内部には、電池 6 からの電圧を、R F / ベースバンド信号処理回路 2 5 に適した電圧に変換する電圧変換回路 2 3 5 が組み込まれる。なお、この場合、従来の R F 信号処理回路 3 にベースバンド信号処理回路 4 を取り込む形となるため、復調器 1 7、変調器 1 8、音声信号処理回路 1 9、画像信号処理回路 2 0、制御用 CPU 2 1、メモリ 2 2 は、S O I 型 CMOS 素子で構成するのが望ましい。なお、送受信回路 2 の構成は、実施形 2 の場合と同様である。

【0090】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、送受信回路 2 と R F / ベースバンド信号処理回路 2 5 となり、少なくとも 2 つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0091】実施形 5. 図 8 は、本発明の実施形 5 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の、実施形 2 と異なる点は、送受信回路 2、R F 信号処理回路 3 およびベースバンド信号処理回路 4 の全てを、信号処理回路 2 6 に統合化して、集積回路 1 チップ構成としたことである。なお、内部には、電池 6 からの電圧を、この信号処理回路 2 6 に適した電圧に変換する電圧変換回路 2 3 6 が組み込まれる。なお、この場合、従来の R F 信号処理回路 3 に、送受信回路 2 とベースバンド信号処理回路 4 を取り込む形となるため、送受信切替スイッチ 1 0、送信ミキサ 1 4、復調器 1 7、変調器 1 8、音声信号処理回路 1 9、画像信号処理回路 2 0、制御用 CPU 2 1、メモリ 2 2 は、S O I 型 B i CMOS 素子で構成するのが望ましい。

【0092】本実施形のような構成とすることにより、基本回路ブロックは、信号処理回路 2 6 のひとつだけとなり、少なくとも 1 つの集積回路チップで全体を構成できるので、より低コストで、小型の電子装置を実現することができる。

【0093】以上、述べたように、実施形 1 から実施形 5 によれば、主として高周波回路で構成される送受信回路 2、主としてアナログ回路で構成される R F 信号処理回路 3、主としてディジタル回路で構成されるベースバンド信号処理回路 4 を、それぞれ最適なプロセスで集積回路化し、それぞれに必要とされる電源電圧を個別に供給することにより、それぞれの回路ブロックの性能向上、機能向上、低消費電力化を同時に実現し、コンパクトで、コストが安く、電池寿命の長い電子装置を実現す

ることができる。

【0094】実施形6. 図9は、本発明の実施形6の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形1と同様であるが、異なるところは、電池6の代わりに、太陽電池を適用した電源システムを搭載したことである。

【0095】さて、図において示すように、アンテナ1、送受信回路2、RF信号処理回路3、ベースバンド信号処理回路4、電圧制御回路5、スピーカ7、画像入出力装置8、マイクロフォン9の、電子装置を構成する基本部分は、通信機器システム本体27に収納される。一方、この通信機器システム本体27は、保護用の通信機器用ケース28に収納される。

【0096】通信機器用ケース28の外面には、外光から起電力を得る太陽電池29が貼りつけられている。また、通信機器用ケース28の内部には、蓄電池30も備えられている。さて、太陽電池29で発生した電力は、切替スイッチ31から、電源ジャック32を介して、電圧制御回路5に供給される。一方、蓄電池30からの電力は、切替スイッチ33から、電源ジャック32を介して、電圧制御回路5に供給される。切替スイッチ31、33は、通信機器システム本体27側に設けられた切替スイッチ制御回路34により、制御端子58を介して制御される。

【0097】以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0098】本実施形の電子装置は、電力システムとして、太陽電池29と蓄電池30を併用している。

【0099】太陽電池29は、その有効面積を極力大きくするために、通信機器用ケース28の外面に貼りつけられる。一般的な簡易型携帯電話の場合、数100cm²程度の面積が実現可能である。

【0100】ちなみに、蛍光灯下での太陽電池29の発電能力は、約20μW/cm²程度なので、通信機器用ケース28の外面の太陽電池29の面積を200cm²とすると、4mW(=20μW/cm²×200cm²)程度の発電が可能となる。これに対して、一般的な簡易型携帯電話の待ち受け時の消費電力は、数mW程度なので、待機時は、蛍光灯下なら、太陽電池29だけで電子装置の駆動が可能である。

【0101】一方、通話などの動作時には、消費電力は、数100mWとなるが、これだけの電力を太陽電池29だけでまかなうのは困難である。したがって、この場合には、蓄電池30から電力供給を行う。

【0102】なお、蓄電池30への充電であるが、太陽電池29からの電力を供給するのが望ましい。太陽電池29は、さまざまな環境下に置かれるが、昼間、外に出た場合など、太陽光などにより、1~10mW/cm²程度の電力発生も可能である。例えば、曇の日に1時間室外に出たとすると、その時に得られる電力は、200

mW(=1mW/cm²×200cm²×1時間)となるので、機器の消費電力にもよるが、30分から40分連続使用するのに必要な電力を蓄電池30に蓄えることができる。

【0103】なお、太陽電池29と蓄電池30の利用モードを考えると、待機時などは、もっぱら太陽電池29からの電力で電子装置を駆動し、通話などの動作時には、もっぱら蓄電池30からの電力で電子装置を駆動し、外光が十分な場合は、太陽電池29からの電力を蓄電池30に充電するといういくつかの利用形態が考えられるが、これらの制御は、通信機器システム本体27に組み込まれている切替スイッチ制御回路34により、切替スイッチ31、33を切り替えることにより行われる。

【0104】なお、電子装置の動作モードに応じて、太陽電池29と蓄電池30を切り替えて用いる代わりに、通常は、もっぱら蓄電池30からの電力により電子装置を駆動し、太陽電池29は、もっぱら蓄電池30に対する充電用に用いるようにしてもよい。この場合、切替スイッチ31、33は不要となり、これを制御するための切替スイッチ制御回路34も不要となる。

【0105】また、非常に晴れている場合や、一日のうちの限られた時間しか機器を利用しない場合は、蓄電池30は不要となり、太陽電池29からのみの電力で電子装置を駆動するようにすることもできる。この場合は、蓄電池30、切替スイッチ31、33、切替スイッチ制御回路34は不要となり、装置構成を大幅に簡略化できる。

【0106】なお蓄電池30の起電力は、0.5ボルトであるので、電源ジャック32から電圧制御回路5に供給される電力は、電圧変換回路231で例えば2ボルトに昇圧されて送受信回路2に供給され、電圧変換回路232で例えば1.5ボルトに昇圧されてRF信号処理回路3に供給される。一方、太陽電池29で発生した、0.5ボルトの電圧が、ベースバンド信号処理回路4で必要とされる電圧そのものであれば、電圧制御回路5から、そのまま変換せずに、ベースバンド信号処理回路4に供給するようにすればよく、それ以外の電圧が必要であれば、電圧変換回路233で、必要電圧に変換して出力すればよい。

【0107】また、太陽電池29からの出力電力は、外光の影響を受けて、非常に不安定であるので、たとえ待機中であっても、太陽電池29の起電力が十分でない場合は、切替スイッチ制御回路34により切替スイッチ31、33を制御して、蓄電池30からの電力を電圧制御回路5に供給するように制御する。

【0108】また、太陽電池29を複数段直列接続することにより、0.5ボルト以上の電圧を発生させることも可能であるので、電子装置で必要とされる電圧、ないしは電圧制御回路5の能力などに応じて、太陽電池29

10

20

30

40

50

や蓄電池 30 の発生電圧は、自由に設定可能である。

【0109】実施形 7. 図 10 は、本発明の実施形 7 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形 6 と同様であるが、異なる点は、蓄電池 30 の代わりに、アルカリ乾電池 35 を用いたことである。このような基本構成を実現するために、通信機器用ケース 28 には、太陽電池 29 のみが装備され、その他のアルカリ乾電池 35、切替スイッチ 31、33 は、通信機器システム本体 27 内部に収納される。そして、太陽電池 29 からの電力は、電池ジャック 36 を通じて、通信機器システム本体 27 側に供給されることになる。

【0110】本実施形の構成によれば、太陽電池 29 の発生電力をアルカリ乾電池 35 に充電できないが、待機時の電力をもつばら太陽電池 29 でまかなうようにし、動作時のみ、アルカリ乾電池 35 を利用するようにすることで、アルカリ乾電池 35 の寿命を大幅に延ばすことができる。

【0111】なお、この場合、太陽電池 29 からの電圧が 0.5 ボルトであり、アルカリ乾電池 35 からの電圧が 1.5 ボルトであるので、待機時と、動作時で電圧制御回路 5 に供給される電圧が異なることになる。このため、電圧制御回路 5 および電圧変換回路 231、232、233 には、入力電圧の切替機能が付加されており、入力電圧が切り替わっても、出力側には、所望の電圧出力が得られるように制御される。

【0112】なお、太陽電池 29 を複数段直列接続することにより、0.5 ボルト以上の電圧を発生させることも可能であるので、この電圧を、アルカリ乾電池 35 からの供給電圧に合わせるようにしてもよい。

【0113】なお、アルカリ乾電池 35 の代わりに、ニッケル水素電池を用いるようにしてもよい。この場合、発生電圧は 1.2 ボルトとなる。

【0114】また、太陽電池 29 からの出力電力は、外光の影響を受けて、非常に不安定であるので、たとえ待機中であっても、太陽電池 29 の起電力が十分でない場合は、切替スイッチ制御回路 34 により切替スイッチ 31、33 を制御して、アルカリ乾電池 35 からの電力を電圧制御回路 5 に供給するように制御する。

【0115】実施形 8. 図 11 は、本発明の実施形 8 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形 6 と同様であるが、異なるところは、太陽電池 29 の代わりに、自家発電システム 37 を組み込んだことである。この基本構成を実現するために、腕や足などの携帯機器を利用する人の最も動きの多い部分に取りつけられる電源ユニット 38 に、この自家発電システム 37 と、蓄電池 30 および、切替スイッチ 31、33 を内蔵させ、電源ジャック 32 から通信機器システム本体 27 内の電圧制御回路 5 に電源を供給するような構成となっている。

【0116】さて、以上述べたような構成において、次

にその動作を説明する。

【0117】本実施形の電子装置は、電力システムとして、自家発電システム 37 と蓄電池 30 を併用している。

【0118】自家発電システム 37 は、時計などですでに利用されている発電システムであり、腕などの動きを物理的に検出して発電機を回し、電力を発生する装置である。時計などの場合、腕の一振りだけで、 $1 \mu W$ の電力を、1 か月間持続して供給できるだけの発電量が得られることが知られている。つまり、1 日に、2 分程度動作させるだけで、電子装置の待機時に必要な平均数 mW の電力を得ることができることになる。

【0119】この場合は、具体的には、約 3.6 mW の発電量となるので、1 日に 20 分程度動作させれば、つまり 20 分程度の間、腕を動かしたり、歩いたりして自家発電システム 37 が動作するようにすれば、平均して 3.6 mW の電力を得ることができることになる。

【0120】したがって、一般的な簡易型携帯電話の待ち受け時の消費電力が、数 mW 程度であることに鑑みれば、待機時は、自家発電システム 37 だけで電子装置の駆動が可能である。

【0121】一方、通話などの動作時には、消費電力は、数 100 mW となるが、これだけの電力を自家発電システム 37 だけでまかなうのは困難である。したがって、この場合には、蓄電池 30 から電力供給を行う。

【0122】なお、蓄電池 30 への充電であるが、自家発電システム 37 からの電力を供給するのが望ましい。自家発電システム 37 の発電量は、携帯する人の動きにより、さまざまに変化するが、一般的なビジネスシーンを考えると、5,000 歩から 10,000 歩程度の動きと考えられ、時間に換算すると、自家発電システム 37 は 1 時間から 2 時間の間、動作することとなる。この場合に得られる発電量は、約 100 mW から約 200 mW となるので、1 日当たりの動作時間が 1 時間程度であれば、待機時も含めて、これだけで電力の供給は事足りることになり、蓄電池 30 を別途充電する必要はなくなる。

【0123】実施形 9. 図 12 は、本発明の実施形 9 の電子装置の回路ブロック図である。本実施形の基本的な構成は、実施形 6 と同様であるが、異なるところは、太陽電池 29 の代わりに、近傍の通信機器システムから発信される無駄な電波を受信して、これを電力に変換する電力確保システム 39 を設けたことである。この基本構成を実現するために、通信機器システム本体 27 を収容する通信機器用ケース 28 外面に複数本を網目状に配列した図示しないアンテナを配置し、これを電力確保システム 39 に接続する。一方、電力確保システム 39 で発生した電力を蓄積しておく蓄電池 30 と、電子装置使用時に必要な電力を供給するための電池 6 とを併設し、電力確保システム 39、蓄電池 30、電池 6 からの電力を

それぞれ選択的に通信機器システム本体 2 7 に供給するために、通信機器システム本体 2 7 に設けた切替スイッチ制御回路 3 4 から、制御端子 5 8 を介して切替制御される切替スイッチ 3 1、3 3、4 0 が配置される。そして、通信機器システム本体 2 7 に必要とされる電力量に応じて、切替スイッチ 3 1、3 3、4 0 を制御して、電力確保システム 3 9、蓄電池 3 0、電池 6 を選択し、電源ジャック 3 2 から通信機器システム本体 2 7 内の電圧制御回路 5 に電源を供給するような構成となっている。

【0 1 2 4】さて、以上述べたような構成において、次にその動作を説明する。

【0 1 2 5】本実施形の電子装置は、電力システムとして、電力確保システム 3 9、蓄電池 3 0、電池 6 を併用している。

【0 1 2 6】電力確保システム 3 9 は、空間にあふれている無駄な電波を利用するものであるが、一般にこの電波は、アンテナ一本当たり、平均数 μ W 程度あるので、1 0 0 本程度のアンテナを、通信機器用ケース 2 8 の外面に網目状に配置することにより、数 mW の電力を取り出すことができる。したがって、この電力を切替スイッチ 3 1 から電源ジャック 3 2 を通じて通信機器システム本体 2 7 の電圧制御回路 5 に供給することにより、通信機器システム本体 2 7 の待機時の電力は十分にまかなうことができる。なお、電波の強い場所で余剰電力が発生した場合は、これを蓄電池 3 0 に蓄積しておき、電話の弱い場所で、十分な電力が得られない場合は、切替スイッチ 3 3 を制御して、蓄電池 3 0 から通信機器システム本体 2 7 に電力を供給するようにする。

【0 1 2 7】一方、通信機器システム本体 2 7 を待機状態から使用状態にする場合は、切替スイッチ 4 0 を制御して、電池 6 から通信機器システム本体 2 7 に電力を供給するようにする。なお、蓄電池 3 0 に十分な容量があれば、電池 6 の代わりに、まず蓄電池 3 0 から通信機器システム本体 2 7 に対して動作時の電力 3 3 を供給し、蓄電池 3 0 の残容量がなくなった場合に、電力供給を電池 6 に切り替えるようにしてもよい。

【0 1 2 8】なお、電池 6 としては、アルカリ乾電池やニッケル水素電池を用いることになるが、この場合、出力電圧がそれぞれ 1. 5 ボルトないしは 1. 2 ボルトであり、必ずしも、これらの電圧が、電力確保システム 3 9 や蓄電池 3 0 の出力電圧と一致するとは限らない。このため、電圧制御回路 5 の電圧変換回路 2 3 1、2 3 2、2 3 3 内部に、図示しない電圧切替機能ないしは汎電圧対応機能を持たせてある。

【0 1 2 9】以上のように本実施形の電子装置は、空間にあふれている電波を電力源として用いるように構成したので、電子装置の待機時の電力消費の少ない状態での電力消費を抑制でき、電子機器の使用時間を大幅に延長することができる。

【0 1 3 0】以上、実施形 6、7、8、9 では、さまざま

な電力システムを、通信機器システム本体 2 7 のさまざまな動作状態、つまり必要電力の状態に応じて、切り替えて利用するように構成したので、電池の寿命を大幅に延長でき、携帯用電子装置、例えば簡易型形態電話などの利用可能時間を大幅に拡大することができる。

【0 1 3 1】ちなみに、上記実施形 6、7、8、9 の電力システムは、それぞれ単独で適用するだけでなく、組み合わせで適用することにより、それぞれの弱点を補い合う形で、より効果的なサブ電力システムを構成することができる。

【0 1 3 2】さて、図 1 3 は、上記の各実施例で例示した電圧制御回路 5 の構成の一例を示すブロック図である。

【0 1 3 3】図において示すように、電圧変換回路 2 3 1 は、電池系からの電圧を、例えば 2 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 の送受信回路 2 に供給する機能を有し、電圧変換回路 2 3 2 は、電池系からの電圧を、例えば 1. 5 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 の RF 信号処理回路 3 に供給する機能を有し、電圧変換回路 2 3 3 は、電池系からの電圧を、例えば 0. 5 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 のベースバンド信号処理回路 4 に供給する機能を有する。

【0 1 3 4】上記の機能を実現するために、電圧変換回路 2 3 1 は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ 4 8 と、電池系の電力を昇圧回路 4 1 を介して出力させるためのスイッチ 4 7 と、電池系の電力を降圧回路 4 4 を介して出力させるためのスイッチ 4 9 を備えており、電池系の出力電圧が、2 ボルト系に必要な 2 ボルトと一致している場合は、スイッチ 4 8 をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、2 ボルトより低い場合は、スイッチ 4 7 をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路 4 1 で 2 ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、2 ボルトより高い場合は、スイッチ 4 9 をオンして、電池系の電圧を、降圧回路 4 4 で 2 ボルトに降圧して、系に送出する。

【0 1 3 5】一方、電圧変換回路 2 3 2 は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ 5 1 と、電池系の電力を昇圧回路 4 2 を介して出力させるためのスイッチ 5 0 と、電池系の電力を降圧回路 4 4 を介して出力させるためのスイッチ 5 2 を備えており、電池系の出力電圧が、1. 5 ボルト系に必要な 1. 5 ボルトと一致している場合は、スイッチ 5 1 をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、1. 5 ボルトより低い場合は、スイッチ 5 0 をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路 4 2 で 1. 5 ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、1. 5 ボルトより高い場合は、スイッチ 5 2 をオンして、電池系の電圧を、降圧回路 4 5 で 1. 5 ボルトに降圧して、系に送出する。

【0 1 3 6】一方、電圧変換回路 2 3 3 は、電池系の電力を直接出力させるためのスイッチ 5 4 と、電池系の電

力を昇圧回路 4 3 を介して出力させるためのスイッチ 5 3 と、電池系の電力を降圧回路 4 6 を介して出力させるためのスイッチ 5 5 を備えており、電池系の出力電圧が、0. 5 ボルト系に必要な 0. 5 ボルトと一致している場合は、スイッチ 5 4 をオンして、電池系の電圧を直接、系に送出し、電池系の出力電圧が、0. 5 ボルトより低い場合は、スイッチ 5 3 をオンして、電池系の電圧を、昇圧回路 4 3 で 0. 5 ボルトに昇圧した上で、系に送出し、電池系の出力電圧が、0. 5 ボルトより高い場合は、スイッチ 5 5 をオンして、電池系の電圧を、降圧回路 4 6 で 0. 5 ボルトに降圧して、系に送出する。

【0137】以上述べたように、電圧制御回路 5 を構成することにより、電力系にさまざまな形式の、異なる出力電圧の電池システムが適用された場合でも、電子装置を構成する各機能ブロックに対して、それぞれが必要とする電圧の電力を供給することができる。

【0138】また、図 1 4 は、上記の各実施例で例示した電圧制御回路 5 の構成の他の例を示すブロック図である。

【0139】図 1 3 の例では、電圧変換回路 2 3 1、2 3 2、2 3 3 ごとに昇圧回路 4 1、4 2、4 3 および降圧回路 4 4、4 5、4 6 を設ける構成を例示したが、本構成例では、1 個の 2 出力の昇圧回路 5 8 と、1 個の 2 出力の降圧回路 5 9 と、1 個の直結線 6 0 を配置し、電池系からの電力をクロスバスイッチ 5 6 を介して、昇圧回路 5 8、降圧回路 5 9、直結線 6 0 に導き、これを再びクロスバスイッチ 5 7 で、それぞれの系に振り分けて出力するように構成している。ちなみに、昇圧回路 5 8 は、1. 5 ボルト、2 ボルトの 2 出力を有し、降圧回路 5 9 は、0. 5 ボルトと、1. 5 ボルトの 2 出力を有するものとする。

【0140】以上述べたような構成において、電圧制御回路 5 が、電池系からの電圧を、例えば 2 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 の送受信回路 2、および 1. 5 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 の RF 信号処理回路 3、さらに 0. 5 ボルト系、一例として挙げれば、図 1 のベースバンド信号処理回路 4 に供給する機能を有する場合を例にとって、その動作を説明する。

【0141】今、電池系からの供給電力の電圧が、0. 5 ボルトの場合、クロスバスイッチ 5 6 は、電池系からの電力を、直結線 6 0 と、昇圧回路 5 8 に接続し、クロスバスイッチ 5 7 は、直結線 6 0 を 0. 5 ボルト系に接続し、昇圧回路 5 8 の 2 ボルト出力を、2 ボルト系に接続し、昇圧回路 5 8 の 1. 5 ボルト出力を、1. 5 ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0142】一方、電池系からの供給電力の電圧が、1. 5 ボルトの場合、クロスバスイッチ 5 6 は、電池系からの電力を、直結線 6 0 と、昇圧回路 5 8、降圧回路

5 9 に接続し、クロスバスイッチ 5 7 は、直結線 6 0 を 1. 5 ボルト系に接続し、昇圧回路 5 8 の 2 ボルト出力を、2 ボルト系に接続し、降圧回路 5 9 の 0. 5 ボルト出力を、0. 5 ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0143】一方、電池系からの供給電力の電圧が、2 ボルトの場合、クロスバスイッチ 5 6 は、電池系からの電力を、直結線 6 0 と、降圧回路 5 9 に接続し、クロスバスイッチ 5 7 は、直結線 6 0 を 2 ボルト系に接続し、降圧回路 5 9 の 1. 5 ボルト出力を、1. 5 ボルト系に接続し、降圧回路 5 9 の 0. 5 ボルト出力を、0. 5 ボルト系に接続する。その結果、電子装置を構成する、各機能ブロックに必要な電圧の電力を供給することが可能である。

【0144】なお、図 1 4 の構成は、昇圧回路 5 8 および降圧回路 5 9 の、それぞれの出力電圧および、電池系の電圧によっては、利用が限定されるが、図 1 3 の構成に比較して、回路構成を大幅に簡略化でき、集積回路化した場合のパターン面積の低減に効果的である。

【0145】なお、昇圧回路 5 8、降圧回路 5 9 の出力を 3 出力、例えばそれぞれ 0. 5 ボルト、1. 5 ボルト、2 ボルト出力とすることにより、回路構成は複雑になるものの、電子装置に必要な電圧系が、0. 5 ボルト、1. 5 ボルト、2 ボルトの 3 系統である限り、電池電圧のバリエーションへの適合性が高まる。

【0146】なお、昇圧回路 5 8、降圧回路 5 9 の出力を可変出力、例えば 0. 5 ボルト、1. 5 ボルト、2 ボルト出力が選択することができるようにすることにより、電池電圧のバリエーションへの適合性には制限が伴うとしても、電子装置が必要とする電圧に柔軟に対応することが可能である。

【0147】なお、電圧制御回路 5 の構成については、図 1 3、1 4 に示した例の他にも、さまざまな回路構成が適用可能なものであるが、電池系からの電圧に対して、これを昇圧または降圧して、電子装置のそれぞれの機能ブロックが必要とする電圧を供給可能なものであれば、どのような構成でも適用可能であることは言うまでもない。

【0148】本発明は、簡易型携帯電話だけではなく、さまざまな方式の携帯電話やその他送受信装置、ページャなどの受信装置にも適用できることは言うまでもない。

【0149】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の電子装置は、必要な機能ブロックを、電力消費低減と機能、性能向上の観点から、それぞれの回路に適したプロセスで、集積回路化することにより、チップ数の低減、コスト低減に加えて、電力消費低減を実現しており、装置の小型化、アナログ回路、高周波回路の性能向上、デジタル

回路の高機能化、コスト低減を同時に実現しながら、電力消費を低減して、電池駆動される携帯機器に適したシステムを構成でき、更に電力システムに、太陽電池、物理的な発電機を備えた自家発電システム、空中の電波から電力を発生する電力確保システムなどを、サブシステムとして加えることにより、電池寿命を大幅に延長できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の、実施形 1 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 2】各種の半導体素子の、最大発振周波数のバイアス電流依存性を示す特性図である。

【図 3】各種の半導体素子で構成された分周器の、最大動作周波数と、消費電力の関係を示す特性図である。

【図 4】バルク基板と、SOI 基板の、夫々の干渉ノイズを比較した特性図である。

【図 5】本発明の、実施形 2 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 6】本発明の、実施形 3 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 7】本発明の、実施形 4 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 8】本発明の、実施形 5 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 9】本発明の、実施形 6 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 10】本発明の、実施形 7 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 11】本発明の、実施形 8 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 12】本発明の、実施形 9 の電子装置の回路ブロック図である。

【図 13】電圧制御回路 5 の構成の一例を示す回路ブロック図である。

【図 14】電圧制御回路 5 の構成の他の例を示す回路ブロック図である。

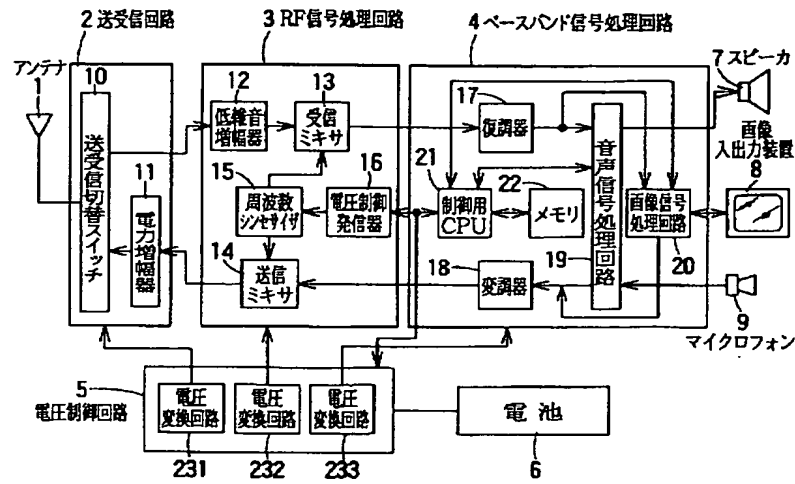
【図 15】従来の電子装置の回路ブロック図である。

【符号の説明】

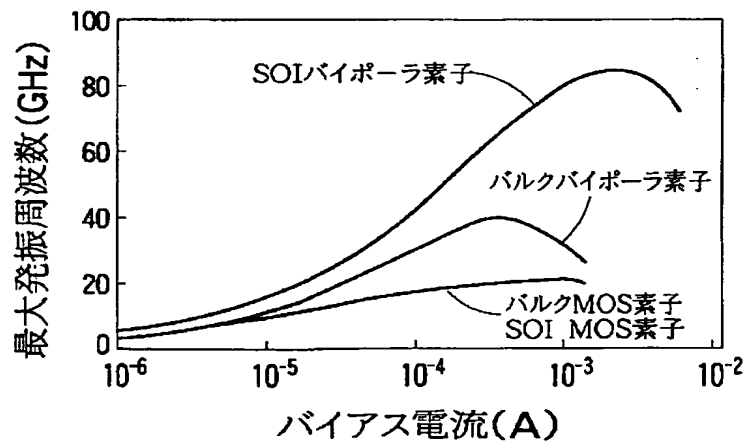
- 1 アンテナ
- 2 送受信回路
- 3 RF 信号処理回路
- 4 ベースバンド信号処理回路

- 5 電圧制御回路
- 6 電池
- 7 スピーカ
- 8 画像入出力装置
- 9 マイクロフォン
- 10 送受信切替スイッチ
- 11 電力増幅器
- 12 低雑音増幅器
- 13 受信ミキサ
- 14 送信ミキサ
- 15 周波数シンセサイザ
- 16 電圧制御発信器
- 17 復調器
- 18 変調器
- 19 音声信号処理回路
- 20 画像信号処理回路
- 21 制御用 CPU
- 22 メモリ
- 23 1, 23 2, 23 3, 23 4, 23 5, 23 6 電圧変換回路
- 24 高周波アナログ信号処理回路
- 25 RF/ベースバンド信号処理回路
- 26 信号処理回路
- 27 通信機器システム本体
- 28 通信機器用ケース
- 29 太陽電池
- 30 蓄電池
- 31, 33, 40 切替スイッチ
- 32 電源ジャック
- 34 切替スイッチ制御回路
- 35 アルカリ乾電池
- 36 電池ジャック
- 37 自家発電システム
- 38 電源ユニット
- 39 電力確保システム
- 41, 42, 43, 58 昇圧回路
- 44, 45, 46, 59 降圧回路
- 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 スイッチ
- 40 56, 57 クロスバスイッチ
- 58 制御端子

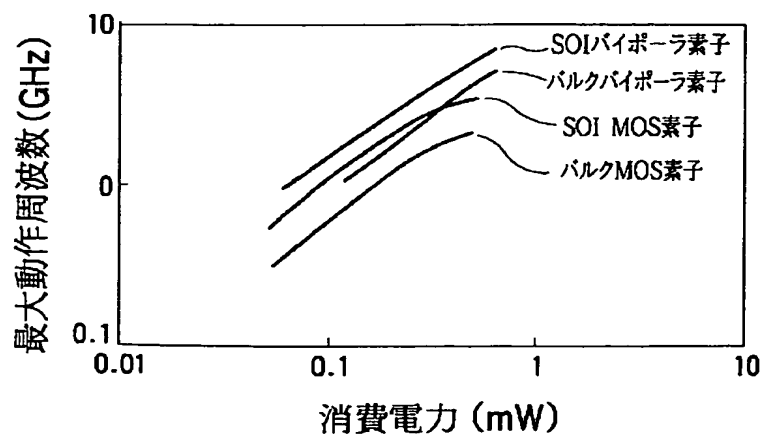
【図 1】



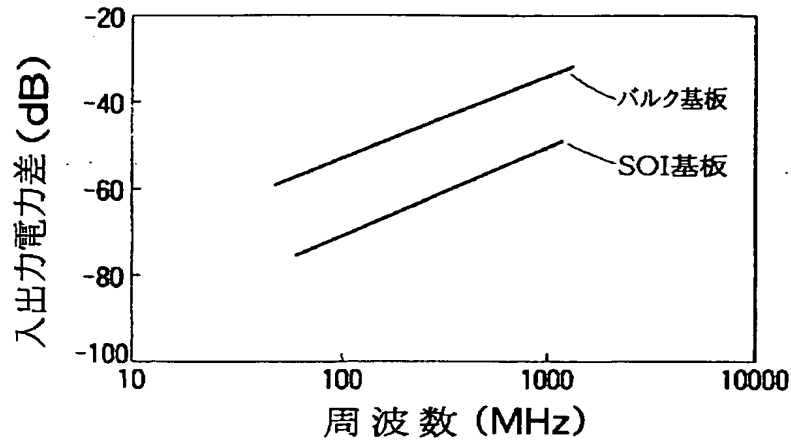
【図 2】



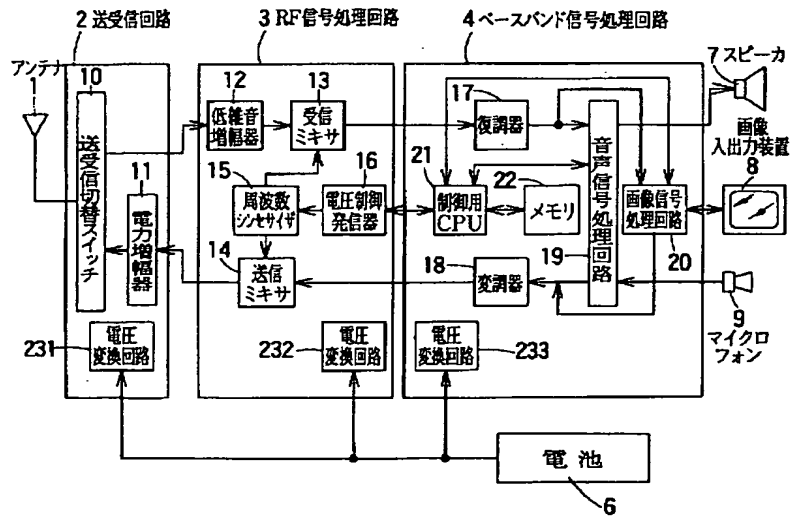
【図 3】



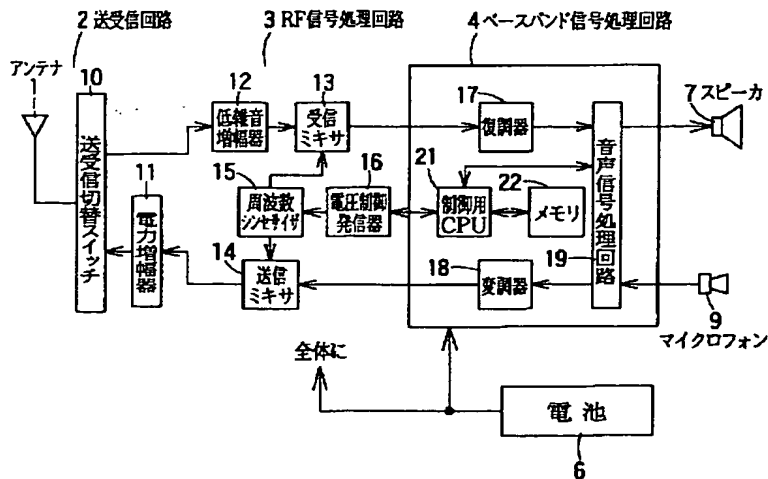
【図4】



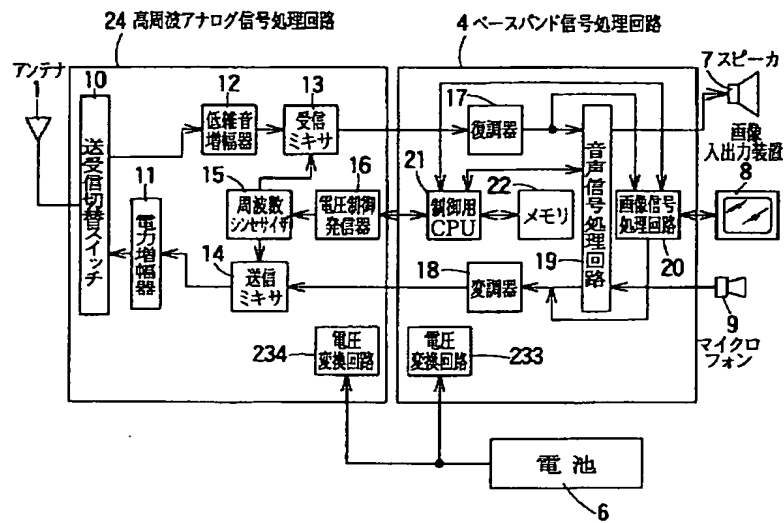
【図5】



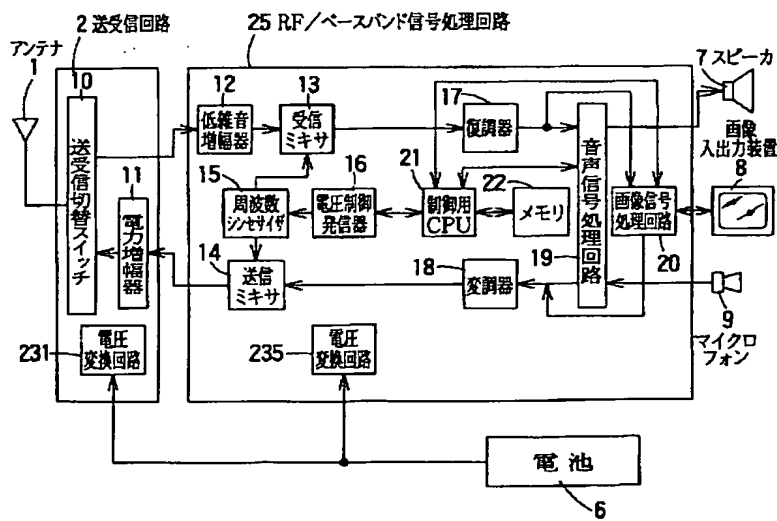
【図15】



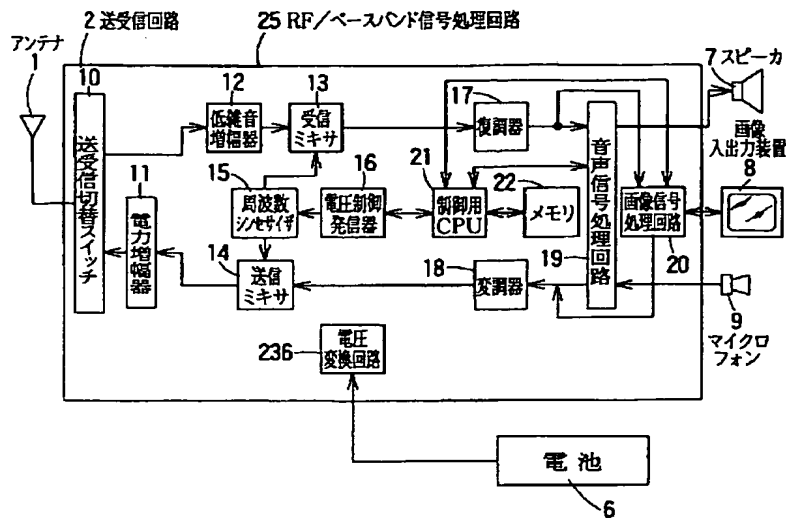
【図 6】



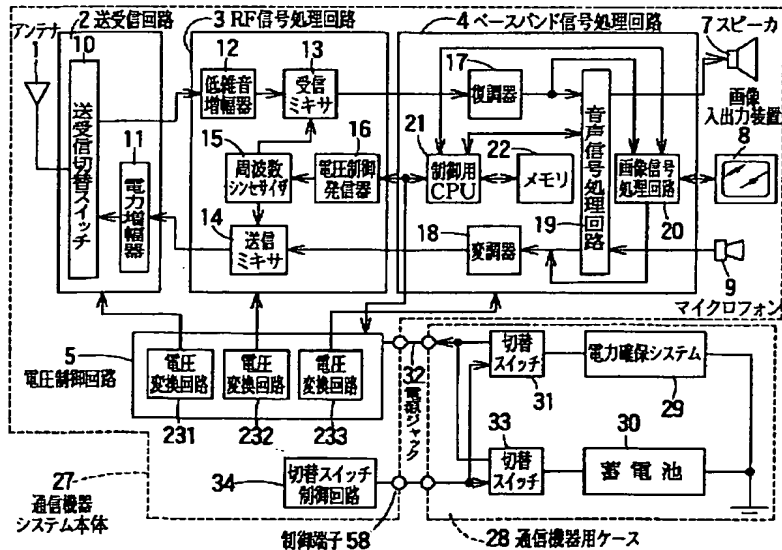
【図 7】



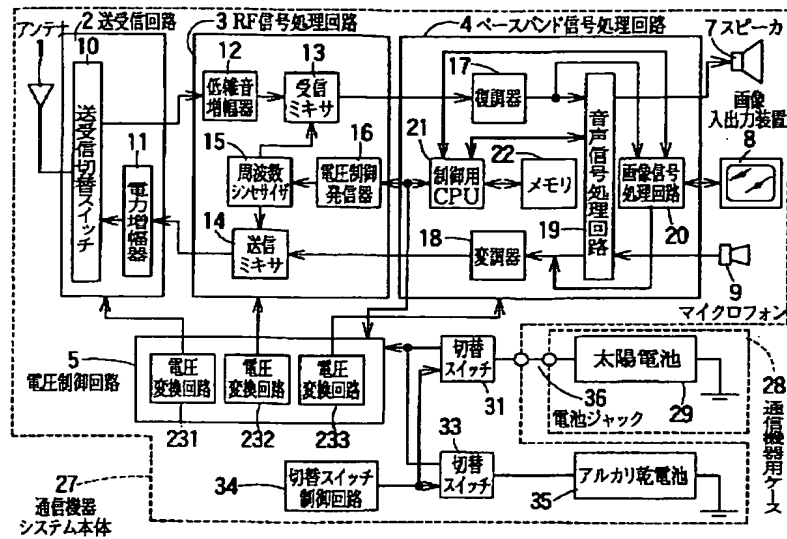
【図 8】



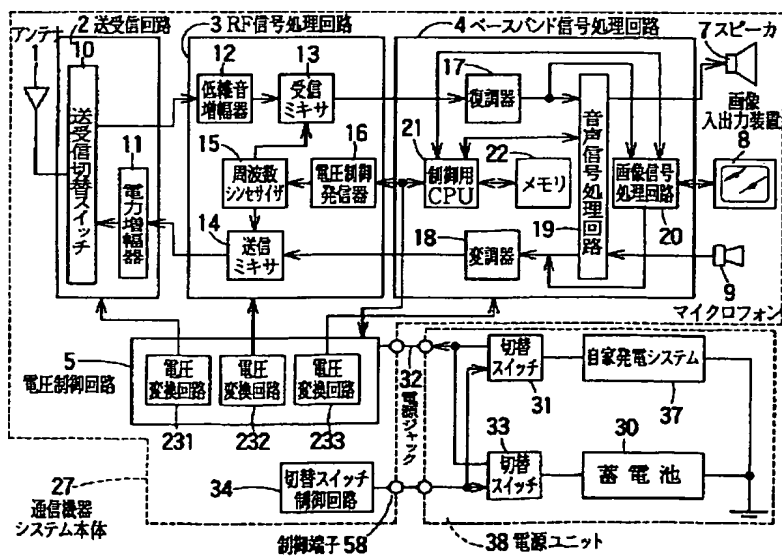
【図 9】



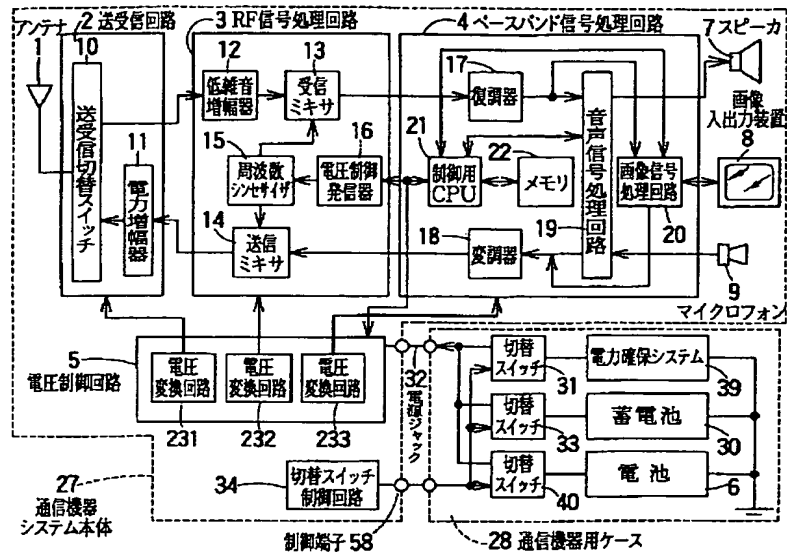
【図10】



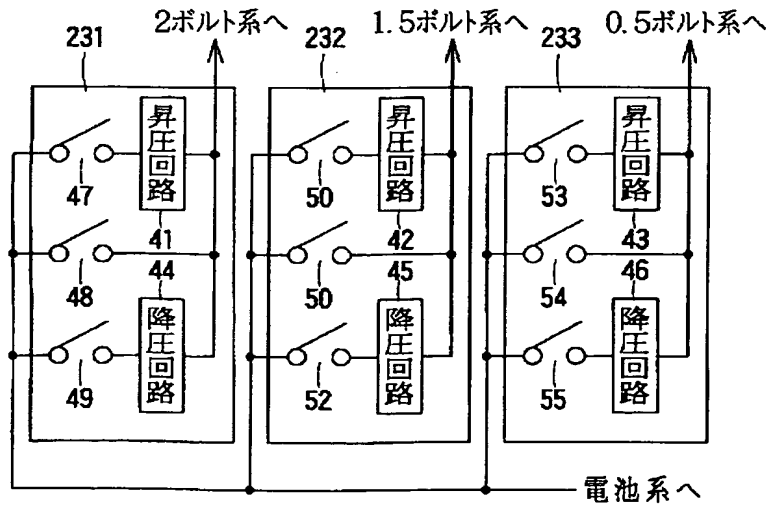
【図11】



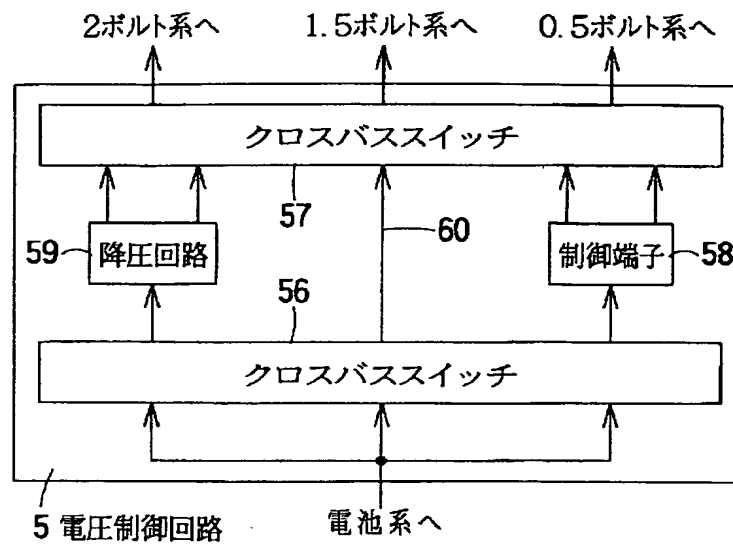
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 井 納 和 美
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 勝 又 康 弘
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 渡 辺 重 佳
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内